

## Formulasi Dan Evaluasi Kestabilan Fisik Gel Niosom Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)

Aisyah Fatmawaty, Subehan dan Muliawati

Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Jl Perintis Kemerdekaan KM 13 Makassar

---

### Artikel info

Diterima  
Direvisi  
Disetujui

---

### Kata kunci

Gel niosom,  
*Caesalpinia sappan* L.  
Hydroxyethyl cellulose,  
Stabilitas

---

### Keyword

Niosomal gel  
*Caesalpinia sappan* L.  
Hydroxyethyl cellulose  
Penetration

---

### ABSTRAK

Penelitian mengenai formulasi dan evaluasi gel niosom ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.), dengan menggunakan variasi gelling agent telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gel niosom dengan kestabilan fisik yang paling baik dan mampu berpenetrasi setelah niosom dimasukkan dalam berbagai variasi gelling agent. Kayu secang diekstraksi menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, kemudian diukur kadar fenolik totalnya. Ekstrak yang telah diukur fenoliknya diformulasikan dalam niosom menggunakan span 60 dan kolesterol dan dilakukan evaluasi niosom berupa SEM, PSA dan Efisiensi penjerapan. Niosom ekstrak etanol kayu secang disuspensikan dalam basis gel. Formula gel dibuat menggunakan niosom, propilenglikol, metil paraben, pengaroma, air suling dan variasi gelling agent Hydroxy ethyl cellulose 3% (F1), natrium alginat 5% dan  $\text{CaCl}_2$  0,02% (F2) dan carbopol : TEA 1% : 1% (F3). Evaluasi dilakukan pada sediaan gel niosom yang diperoleh, meliputi evaluasi kestabilan fisik sebelum dan sesudah climatic chamber selama 10 siklus meliputi organoleptik, pH, homogenitas, daya sebar, viskositas serta uji penetrasi secara in vitro menggunakan metode sel difusi franz dengan membran lepasan kulit ular tiger normal. Hasil evaluasi menunjukkan niosom ekstrak etanol kayu secang dapat dibuat gel niosom, ketiga formula memiliki karakteristik fisik yang baik sedangkan berdasarkan perhitungan persen penetrasi formula F2 yang mengandung Na. Alginat 5% menunjukkan difusi tertinggi yaitu 54,86% selama 6 jam dibandingkan F2 dan F3 dengan persen difusi masing-masing 51,01% dan 26,41%.

---

### ABSTRACT

The research about formulation and evaluation of niosomal gel of ethanol extract on sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.), based on the variation of the gelling agent have been done. It aimed to obtain niosomal gel that have the best physical stabilities and it can be penetration rate after the niosom get into variants of gelling agent. Sappan wood was extracted by maseration method with used ethanol 70%. The extract measured from its total phenolic contents, then formulated into niosom with using span 60 and cholesterol after that, the niosomal dispersion was evaluated for vesicle size, surface morphology and percent entrapment efficiency. Niosomal was entrapped into the variation gelling agent. Formulation of gel prepared by niosomal, propilenglikol, metil paraben, aromatic, water, and the variations gelling agent hidroxyethyl cellulose 3% (F1), sodium alginate 5% and  $\text{CaCl}_2$  0,02% (F2), and carbopol : TEA 1% : 1,5% (F3). The evaluation made on area of noisome gel that have gotten like the evaluation of physical stabilities before and after climatic chamber as 10 period of time like : organoleptic, pH, homogeneities, capacity of area, viscosity and in-vitro penetration test by using franz diffusion cell method and shed snake skin tiger as a membrane. The result of this research showed that niosomal of ethanol extract on sappan wood can made niosomal gel, the third formulations have the greatest physical characteristics, while according to the percentiles the total amount penetration rate on F2 that contain sodium alginate 5% showed it more high diffusion 54,86% as 6 hours of duration that F2 and F3 with the percent in each penetration rate 51,01% and 26,41%.

---

### Koresponden author

Aisyah Fatmawaty  
Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Jl Perintis Kemerdekaan KM 13 Makassar

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan paparan sinar matahari yang melimpah sehingga berisiko tinggi terhadap kerusakan kulit. Efek fotobiologi sinar ultra violet (UVA dan UVB) menghasilkan radikal bebas dan menimbulkan kerusakan pada DNA (1). Radikal bebas adalah sekelompok elemen dalam tubuh yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan sehingga tidak stabil dan reaktif hebat. Sebelum memiliki pasangan, radikal bebas akan terus menerus menyerang sel-sel tubuh guna mendapatkan pasangannya termasuk menyerang sel-sel tubuh yang normal (2).

Faktor radikal bebas merupakan faktor utama yang mempengaruhi atau mempercepat terjadinya proses penuaan dini. Radikal bebas akan merusak komponen sel dan menyebabkan kerusakan pada kulit seperti kulit menebal, kaku, tidak elastis, keriput, pucat dan kering, serta timbulnya bercak kehitaman atau kecoklatan (3). Oleh karena itu, tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan untuk mengatasi penuaan kulit dengan cara menangkap radikal bebas tersebut sehingga senyawa radikal bebas menjadi stabil (4).

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman famili Caesalpiniaceae yang memiliki daya antioksidan yang andal dengan indeks antioksidatif ekstrak air kayu secang lebih tinggi daripada antioksidan komersial (BHT dan BHA) sehingga potensial sebagai agen penangkal radikal bebas. Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat baik karena berdasarkan penelitian Nur isnaeni (2015) ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan menggunakan cairan penyari etanol 70% menunjukkan nilai IC<sub>50</sub>; 3,672 ppm hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dan diperoleh kadar fenolik total sebesar 483,6 mg EAG/g. Angka ini menunjukkan persentase kadar senyawa fenolik yang tinggi dan jika kadar fenolik total lebih besar dari 20 mg EAG/g maka semakin besar pula aktivitas antioksidan yang dihasilkan (5,6).

Pengembangan formulasi sekarang ini mengalami peningkatan pesat salah satunya adalah niosom. Niosom merupakan analog liposom yang tersusun dari dari maltodekstrin dan surfaktan non ionik yang mempunyai struktur bilayer yang dapat menyerap senyawa hidrofob, lipofob dan amfifilik. Sistem penghantaran niosom digunakan sebagai peningkatan penetrasi (vesicular enhancer) untuk meningkatkan penetrasi bahan aktif agar dapat dengan mudah menembus membran kulit yang kaya akan lipid (bersifat nonpolar) dengan bahan aktif yang merupakan senyawa yang bersifat polar (6,7).

Pada penelitian sebelumnya oleh Nur isnaeni (2015) telah ditemukan bahwa Ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dapat diformulasi dalam sistem penghantaran niosom dan di dapatkan niosom yang menunjukkan karakteristik fisik paling baik adalah yang menggunakan Span 60 dengan

Rasio Span : Kolesterol (7 :3,5) mmol (8). Untuk dapat diaplikasikan secara topikal pada kulit sebagai antiaging yang kaya akan antioksidan maka niosom tersebut akan disuspensikan dalam basis gel atau biasa disebut dengan gel niosom. Gel merupakan suatu sediaan semipadat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif mempunyai daya penyebaran yang sangat baik, dingin di kulit serta mudah dicuci. Untuk menghasilkan gel yang baik diperlukan suatu formula gel yang mengandung bahan-bahan yang cocok dan konsentrasi yang sesuai (9).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang timbul adalah apakah ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dapat dibuat dan diaplikasikan dalam bentuk sediaan gel niosom yang memiliki kestabilan fisik yang baik dan apakah mampu berpenetrasi setelah niosom dimasukkan dalam berbagai variasi gelling agent. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gel niosom dengan kestabilan fisik yang paling baik dan mampu berpenetrasi setelah niosom dimasukkan dalam berbagai variasi gelling agent. Untuk itu, niosom yang telah dibuat disuspensikan ke dalam tiga gelling agent yang berbeda yaitu HEC, Natrium Alginat, CaCl<sub>2</sub>, Carbopol dan TEA dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda kemudian dilakukan evaluasi pada gel niosom tersebut.

## METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan antara lain aquades, sampel kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.), etanol 70%, kulit ular shedding tiger normal, kolesterol (E.Merck), reagen Folin-Ciocalteau, natrium karbonat 7,5%, buffer fosfat saline pH 7,4, kloroform, span 60, metil paraben, propilenglikol, pengaroma, hidroxyetil cellulose, natrium alginat, CaCl<sub>2</sub> carbopol dan triethanolamin.

### *Pengambilan dan Pengolahan Sampel*

Sampel berupa kayu secang, diperoleh dari Kecamatan Eremerasa, Kabupaten Bantaeng. Kemudian, sampel disortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada kayu secang. Kemudian sampel dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran yang tidak hilang ketika dilakukan sortasi basah. Sampel diserut untuk mengecilkan ukuran sampel sehingga memudahkan proses pengeringan. kemudian sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan atau dimasukkan dalam oven pada suhu 50°C selama 1 hari atau sampai kering.

### *Ekstraksi Kayu Secang*

Ditimbang kayu secang sebanyak 250 g, lalu dimasukkan ke dalam toples, kemudian ditambahkan 2,5 liter pelarut etanol 70%. Dimaserasi selama 3x24 jam pada suhu kamar, sambil sesekali diaduk. Selanjutnya hasil maserasi disaring dan ditampung di dalam wadah kaca. Dilakukan remaserasi dengan cara menambahkan cairan penyari ke dalam residu sisa maserasi kayu secang, kemudian dilakukan

proses yang sama seperti pada proses maserasi. Hasil remaserasi disaring, selanjutnya filtrat yang diperoleh ditampung. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabung, kemudian dipekatkan dengan rotary vacuum evaporator pada suhu 45-50°C hingga diperoleh ekstrak kering.

#### Penentuan kadar senyawa fenolik total pada ekstrak

Kadar senyawa fenolik total dalam ekstrak kayu secang diukur menggunakan reagen Folin-Ciocalteu. Pertama-tama sampel dilarutkan dalam etanol, kemudian dicampurkan dengan 100 µl reagen Folin-Ciocalteu dan 1 ml air suling, diaduk selama 1 menit. Natrium karbonat 7,5% sebanyak 2 ml ditambahkan ke dalam campuran. Volume larutan dicukupkan hingga 5 ml dengan air suling. Setelah 30 menit, serapan diukur pada panjang gelombang serapan maksimum. Kadar fenolik total ditunjukkan dengan sejumlah mg ekivalen asam galat (EAG)/g sampel.

#### Formulasi Niosom

Telah ditemukan bahwa Niosom yang memiliki karakteristik fisik paling baik adalah yang menggunakan span 60 dengan perbandingan:

Tabel 1. Komposisi suspensi niosom – ekstrak kayu secang

Niosom	Ekstrak (g)	Jenis Span	Rasio Span : Kolesterol (mmol)
A	1	20	7: 3,5
B	1	60	7: 3,5
C	1	80	7; 3,5

Keterangan : A : Niosom dengan span 20 (2,45 gram) dan kolesterol (1,5 gram)

B : Niosom dengan span 60 (3,01 gram) dan kolesterol (1,5 gram)

C : Niosom dengan span 80 (3,0 gram) dan kolesterol (1,5 gram)

Niosom dibuat dengan metode klasik hidrasi lapis tipis dengan cara:

- Span dan kolesterol (dalam berbagai perbandingan sesuai Tabel 1) dilarutkan dalam kloroform dalam labu alas bulat, kemudian larutan diangin-anginkan sampai kloroform menguap.
- Ekstrak digerus dalam lumpang dan didispersikan dengan buffer fosfat pH 7,4. Selanjutnya dimasukkan ke dalam campuran di atas lalu dikocok sampai keseluruhan bahan tercampur.
- Untuk memperkecil partikelnya, suspensi niosom yang telah terbentuk disonikasi selama 10 menit dan ditambahkan air suling, kemudian dikocok kembali dan didiamkan di dalam lemari es selama 24 jam (6,10).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nur Isnaeni (2015) niosom yang memiliki karakteristik fisik yang paling baik adalah formula niosom B menggunakan span 60 (3,01 gram) dan kolesterol (1,5 gram) dengan hasil evaluasi ukuran

partikel niosom sebesar 452,1 nm, persentase efisiensi penjerapan sebesar 91,35%, dan hasil uji penetrasi in vitro menggunakan Span 60 menunjukkan peningkatan yang paling tinggi dan meningkat terus pada saat dilakukan penyuplikan selama 6 jam. Pada jam pertama mencapai 27,49 %, sementara untuk formula A dan C hanya mencapai 24,71 % dan 19,3%. Sehingga, formula niosom yang akan disuspensikan ke dalam basis gel adalah formula niosom B menggunakan span 60 (3,01 gram) dan kolesterol (1,5 gram) (8).

#### Evaluasi Niosom Ekstrak Kayu Secang

- Penentuan Persentase Efisiensi Penjerapan
- Pengamatan Bentuk dan Ukuran Vesikel  
Suspensi niosom ekstrak kayu secang disebarkan di atas kaca objek. Bentuk partikel diamati dengan menggunakan Scanning Electrone Microscopy (SEM) dan pengukuran patikel dilakukan dengan menggunakan Particle Size Analyzer.

#### Formulasi Gel Niosom Ekstrak Etanol Kayu Secang

Tabel 2. Formula Gel Niosom Ekstrak Etanol Kayu Secang

Bahan	Formula (b/b%)		
	FI	FII	FIII
Niosom Ekstrak Kayu Secang	3,36	3,36	3,36
HEC	3	-	-
Natrium Alginat	-	5	-
CaCl <sub>2</sub>	-	0,02	-
Carbopol	-	-	1
Trietanolamin	-	-	1,5
Propilenglikol	10	10	10
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1
Pengaroma Aqua Rosae	q.s	q.s	q.s
Air suling	ad 100 g	ad 100 g	ad 100 g

Ditimbang semua bahan, Niosom yang telah dibuat disuspensikan ke dalam masing-masing variasi basis gel sambil diaduk dengan magnetik stirrer kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling. Untuk sediaan gel dengan basis HEC terlebih dahulu HEC didispersikan dalam aquadest lalu dihomogenkan dengan homogenizer. Metil paraben dilarutkan dalam propilenglikol (campuran 1). Campuran 1 ditambahkan ke dalam HEC yang telah dikembangkan kemudian ditambahkan niosom disertai dengan pengadukan hingga homogen. Sisa air dan pengaroma ditambahkan sambil terus diaduk hingga terbentuk massa gel.

Untuk basis gel yang mengandung natrium alginat terlebih dahulu natrium alginat digerus homogen dalam lumpang menggunakan aquadest yang telah dipanaskan pada suhu 80-90°C. Setelah



homogen, natrium alginat dimasukkan kedalam beaker dan dihomogenkan dengan homogenizer (ditambahkan  $\text{CaCl}_2$  untuk formula F4), pada beaker lain metil paraben dilarutkan dalam propilenglikol (campuran 1). Campuran 1 ditambahkan ke dalam natrium alginat yang telah dikembangkan kemudian disuspensikan niosom sambil terus dihomogenizer hingga homogen. Sisa air dan pengaroma hingga terbentuk massa gel. Untuk basis gel yang mengandung carbopol dan TEA, dilarutkan metil paraben dalam propilenglikol (campuran 1). Carbopol didispersikan dalam aquadest yang telah dipanaskan dan didiamkan 24 jam, lalu dihomogenkan dengan homogenizer dan dimasukkan TEA tetes demi tetes lalu dimasukkan campuran 1 dan disuspensikan niosom yang telah dibuat kemudian ditambahkan sisa air dan pengaroma sambil terus diaduk dengan homogenizer hingga terbentuk massa gel (11,12).

#### Evaluasi Gel Niosom Ekstrak Etanol Kayu Secang

1. Uji Organoleptis  
Uji organoleptis meliputi pengamatan secara langsung kejernihan, warna, dan bau (13,14).
2. Penentuan Viskositas Gel Niosom  
Viskositas formulasi gel ditentukan oleh viskometer Brookfield menggunakan spindle No. 7. Dimana sampel gel ditempatkan dalam gelas kimia dan dengan kecepatan 100 rpm selama 60 detik dan pada suhu  $30^\circ\text{C}$  dan dicatat hasil yang ditunjukkan pada viskometer (14).
3. Uji Homogenitas Gel Niosom  
Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (14).
4. Pengujian pH Gel Niosom  
Sediaan gel diukur pH nya dengan menggunakan alat pH meter. Pengamatan dilakukan pada sediaan gel sebelum dan sesudah penyimpanan (14).
5. Pengukuran Daya Sebar  
Pengukuran daya sebar dilakukan dengan cara, dimana sediaan gel dengan berat 1 gram diletakkan dengan hati-hati diatas kaca berukuran  $10 \times 10$  cm yang telah ditimbang terlebih dahulu, kemudian ditutup lagi dengan kaca yang diberi beban 125 gram dan ditunggu selama 60 detik.

#### Uji Penetrasi Secara In-Vitro Gel Niosom Untuk Setiap Variasi Gelling Agent

1. Penyimpanan Membran Kulit Ular  
Kulit ular bagian dorsal dicuci dengan air. Membrane dikeringkan pada suhu kamar dengan cara diletakkan diatas kertas saring untuk mempercepat pengeringan. Membrane dipotong dengan diameter 2,5 cm dan direndam dalam larutan dapat fosfat selama 1 jam sebelum digunakan (15).
2. F.2 Pengujian difusi menggunakan sel difusi tipe franz like

Uji difusi dilakukan dengan menggunakan sel difusi franz like. Ditimbang 1 g gel, pada kompartemen donor diletakkan membrane kulit ular dan gel diratakan, kompartemen reseptor diisi dengan PBS pH 7,4 pada suhu  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , dan pada putaran 120 rpm, proses dilakukan selama 6 jam. Cuplikan diambil dari cairan reseptor sebanyak 1 ml. Cuplikan diambil setiap jam selama 6 jam (16).

3. F.3 Penetapan kadar hasil uji difusi  
Jumlah gel niosom yang terdifusi tiap satuan waktu tertentu ditentukan dengan mengukur serapan pada panjang gelombang maksimum dan dihitung dengan menggunakan kurva baku (16).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Ekstraksi Kayu Secang

Pada tahap awal penelitian, dilakukan ekstraksi pada sampel kayu secang dengan menggunakan metode maserasi dengan alkohol 70%. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Nur Isnaeni (2015) ekstraksi dengan alkohol 70% ekstrak dengan pelarut etanol 70 menunjukkan nilai IC50 sebesar 3,672 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70 kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (8). Hasil bobot ekstrak yang diperoleh dari ekstraksi 250 gram kulit rambutan adalah 76,3 gram. Rendamen 30,52 % (b/b).

Tabel 3. Hasil perhitungan % rendamen

Bobot Simplisia Kayu Secang	Bobot Ekstrak	% Rendamen
250 g	76,3 g	30,52 %

### Hasil Pengukuran Kadar Fenolik Total Ekstrak Kayu Secang

Ekstrak yang diperoleh dianalisis fenolik total yang terkandung di dalamnya secara kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis, ekstrak kayu secang mengandung fenolik total (setara asam galat) sebesar 40,692 %b/b.

Tabel 4. Kandungan Fenolik Total Ekstrak Kayu Secang

Konsentrasi Sampel (bpj)	Absorbansi $\pm$ SD	Kandungan fenolik total (b/b)
10	$0,263 \pm 0,02$	40,629%

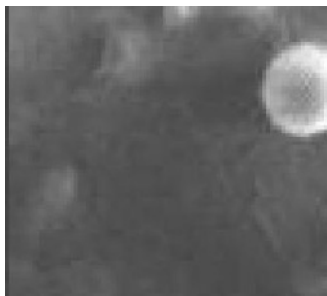
Dilakukan pengukuran kadar fenolik total dengan metode ekivalen asam galat menggunakan reagen Folin Ciocalteu. Reagen Folin Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya.

Prinsip dari metode Folin Ciocalteu adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 637,6 nm. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (garam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi

asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi Folin Ciocalteu menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten. Senyawa fenolik bereaksi dengan reagen Folin Ciocalteu hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Untuk menciptakan kondisi basa digunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%. Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan pereaksi Folin Ciocalteu, membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometer. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat, setara dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk; artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) menjadi kompleks molibdenum-tungsten sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat.

#### Ukuran dan Morfologi Niosom

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Nur Isnaeni (2015) dilakukan evaluasi ukuran partikel menggunakan alat particle size analyzer. Dari hasil pengukuran, diperoleh ukuran partikel Niosom Span 60 sebesar 452,1 nm, ukuran tersebut sesuai dengan ukuran proporsional dari niosom berkisar antara 20 nm – 50  $\mu\text{m}$ , Semakin kecil ukuran niosom, semakin banyak jumlah obat yang akan kontak dengan kulit (35,50). Evaluasi yang kedua adalah pengamatan morfologi Niosom menggunakan instrumen Scanning electron microscopy (SEM). Morfologi dari Niosom ekstrak kayu secang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengamatan morfologi niosom ekstrak etanol kayu secang niosom menggunakan span 60 dan kolesterol

Vesikel niosom yang memiliki bentuk bulat akan lebih mudah teradsorpsi pada pori-pori kulit dan mudah melebur dengan reseptor ligan pada vesikel membran, sehingga zat aktif dalam niosom dapat terpenetrasi ke lapisan kulit yang lebih dalam (8,17).

#### Efisiensi Penjerapan

Evaluasi selanjutnya adalah pengukuran efisiensi penjerapan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui persentase ekstrak kayu secang yang

mampu terjerap dalam vesikel niosom yang dihasilkan. Formula niosom memiliki efisiensi penjerapan 80,796%. Hal ini kemungkinan karena span 60 mempunyai fase transisi suhu yang tinggi, sehingga dapat membentuk vesikel bilayer yang lebih baik. Selain itu, span 60 memiliki rantai alkil yang paling panjang dibandingkan jenis surfaktan non ionik lainnya (18).

Tabel 5. Efisiensi Penjerapan dari Niosoml Ekstrak Etanol Kayu Secang

Sampel	Kadar Fenolik Total (% b/b) $\pm$ SD	Efisiensi Penjerapan (%) $\pm$ SD
EP Niosom	40,629 $\pm$ 0,02	80,796 $\pm$ 0,013

#### Evaluasi Gel Niosom

Evaluasi sediaan dilakukan untuk melihat kestabilan fisik sediaan dan layak tidaknya sediaan untuk dilanjutkan pada pengujian difusi. Hasil evaluasi sediaan gel niosom ekstrak etanol kayu secang dengan berbagai variasi gelling agent:

#### Pengamatan Organoleptik

Pengamatan organoleptik meliputi pengamatan warna, bau dan kejernihan gel sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat yaitu sediaan gel disimpan dalam climatic chamber pada suhu 5° selama 12 jam dan suhu 35° selama 12 jam (1 siklus). Perlakuan ini dilakukan sebanyak 10 siklus. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa Tidak terjadi perubahan selama proses penyimpanan karena tidak terjadi interaksi antara basis gel dengan bahan lainnya dalam formulasi.

#### Pengamatan Homogenitas

Pengamatan homogenitas dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan dalam climatic chamber dan diperoleh hasil yang tetap homogen pada masing-masing formula F1, F2, dan F3. Tidak terjadi perubahan selama proses penyimpanan karena bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi kompatibel. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengamatan homogenitas sediaan gel niosom

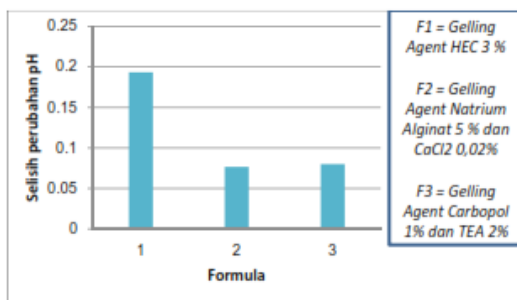
Formula	Sebelum Penyimpanan	Setelah Penyimpanan
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

#### Pengukuran pH

Pengukuran pH pada sediaan gel dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan menggunakan alat pH meter. Hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar 8.

Tabel 6. Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel niosom

Formulasi	Sebelum Penyimpanan			Setelah Penyimpanan		
	Warna	Bau	Kejernihan	Warna	Bau	Kejernihan
F1	Coklat kekuningan	Bau khas Aqua rosae	Jernih	Coklat kekuningan	Bau khas Aqua rosae	Jernih
FII	Coklat tau	Bau khas Aqua rosae	Jernih	Coklat tau	Bau khas Aqua rosae	Jernih
FII	Merah bata	Bau khas Aqua rosae	Jernih	Merah bata	Bau khas Aqua rosae	Jernih

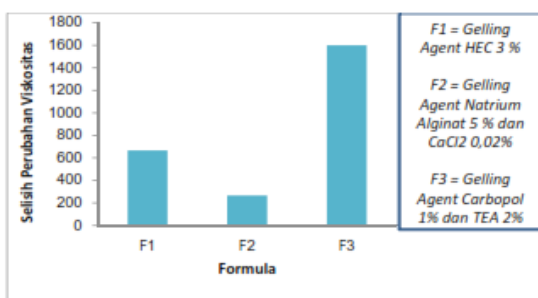


Gambar 15. Histogram peningkatan pH gel setelah penyimpanan

Berdasarkan hasil pengukuran pH sediaan gel, terlihat bahwa terjadi penurunan pH setelah penyimpanan pada keempat formula. Penurunan pH terbesar pada formula F1 sebesar 0,19 dan peningkatan pH terkecil pada formula F2 sebesar 0,07. Untuk melihat perbedaan dari ketiga formula maka dilakukan analisis data secara statistik. Hasil analisis data statistik menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing formula sehingga ketiga formula tersebut stabil secara fisik. Meskipun mengalami penurunan pH, namun perubahan tersebut masih berada pada rentang pH fisiologis kulit yaitu 4,5-6,5 (16).

#### Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas pada sediaan gel dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan menggunakan alat viscometer dengan spindle no. 7 kecepatan 50 rpm. Hasil pengukuran viskositas dapat dilihat pada gambar.

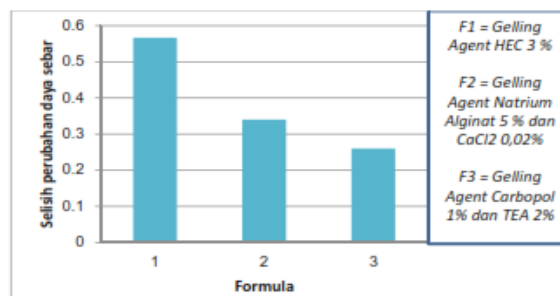


Gambar 16. Histogram selisih perubahan viskositas gel setelah penyimpanan

Berdasarkan hasil pengukuran viskositas sediaan gel, terlihat bahwa terjadi penurunan viskositas setelah penyimpanan pada masing-masing formula dengan penurunan viskositas terbesar pada formula F3 dengan perubahan viskositas sebesar 1600 cps. Untuk melihat perbedaan dari keempat formula maka dilakukan analisis data secara statistik. Hasil analisis data statistik menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing formula sehingga keempat formula tersebut stabil secara fisik.

#### Pengukuran Daya Sebar

Pengukuran daya sebar pada sediaan gel dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan. Hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar.



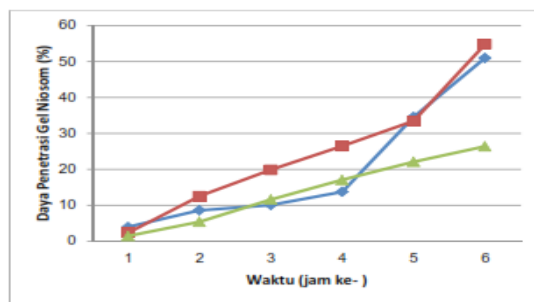
Gambar 17. Histogram peningkatan daya sebar gel setelah penyimpanan

Berdasarkan hasil pengukuran daya sebar, formula yang memiliki daya sebar paling besar ditunjukkan oleh F3 sebesar 0.26 g cm det<sup>-1</sup>. Untuk melihat perbedaan dari keempat formula maka dilakukan analisis data secara statistik. Hasil analisis data statistik menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing formula. Nilai daya sebar gel ini bukan merupakan data yang absolut karena tidak ada data yang menyatakan angka yang pasti, sehingga nilai ini merupakan data yang relatif.

#### Uji Daya Penetrasi In Vitro

Evaluasi terakhir adalah uji penetrasi secara in vitro. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan gel niosom ekstrak kayu secang dalam menembus kulit. Hasil uji penetrasi dapat dilihat gambar.



Gambar 19. kurva penetrasi *in vitro* sediaan gel niosom

■ Formula 2, ◆ Formula 1, ▲ Formula 3

Dari tabel 11 dan gambar 16 dapat dilihat bahwa pada ketiga formula mengalami peningkatan penetrasi tiap jamnya pada formula kedua, yang menggunakan Natrium alginat 5% menunjukkan peningkatan yang paling tinggi dan meningkat terus pada saat dilakukan penyuplikan selama 6 jam. Hal ini menandakan ada pengaruh gelling agent terhadap daya penetrasi gel niosom. Namun, dibandingkan dengan daya penetrasi niosomnya, setiap formula gel mengalami penurunan % penetrasi hal ini dapat disebabkan oleh vesikel niosom terperangkap dalam basis gel yang menyebabkan penetrasi pada kulit menjadi lebih lambat dibanding niosomnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut (1) Ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dapat diformulasi dalam sediaan gel niosom, ketiga sediaan gel niosom menunjukkan stabilitas fisik yang baik; (2) Daya penetrasi gel niosom dipengaruhi oleh gelling agent yang digunakan. Gel niosom yang memiliki daya penetrasi paling baik adalah F2 (Na. Alginat 5%) yang menunjukkan peningkatan yang paling tinggi dan meningkat terus pada saat dilakukan penyuplikan selama 6 jam hingga 54,86 %. (3) Daya penetrasi setelah niosom disuspensikan kedalam basis gel mengalami penurunan hingga 11,31%, sehingga niosom disarankan diformulasikan dalam sediaan semipadat lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Misnadiarly. Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Kesehatan Kulit. *Cermin Kedokteran*. 2006. hal: 43-45, 152.
- Cunningham, W. Aging and photo-aging. in: Baran R, Maibach HI, (eds). *Textbook of Cosmetic Dermatology*, 2nd edn. London: Martin dunitz. 2003. pp. 455-67.
- Fisher. Mechanism of photoaging and chronological aging: *Arch. Derm*, vol. 138, no.110. 2002. pp.1462-70.
- Kosasih, dkk. Peranan Antioksidan Pada Lanjut Usia. Jakarta: *Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia*, 2004. hal. 48-49, 56-69
- Lim, D.K., U. Choi, and D.H. Shin. Antioxidative activity of some solvent extract from *Caesalpinia sappan* Linn., *Korean J. Food Sci. Technol.* 1997 28(1). pp. 77-82.
- Isnaeni, Nur. Pembuatan dan Evaluasi Karakteristik Fisik Niosom Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). Skripsi. Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. 2015. Hal 15-16, 19-29.
- Rahman, Latifah, Isriany Ismail dan Elly Wahyudin. Kapasitas jerap niosom terhadap ketoprofen dan prediksi penggunaan transdermal. *Majalah Farmasi Indonesia*. Makassar. 2011. hal: 85 - 91
- Anwar, Efiionora, Henry dan Mahdi Jufri. Studi kemampuan niosom yang menggunakan maltodekstrin pati garut (*Maranta arundinaceae* Linn.) sebagai pembawa klorfeniramin maleat. *Makara, Sains*, Vol. 8, No. 2, Agustus 2004: 59-64
- Ansel, Howard C. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi keempat. 2005. hal: 353-380
- Safitri, R. Karakterisasi Sifat Antioksidan In Vitro Beberapa Senyawa Yang Terkandung Dalam Tumbuhan Secang (*Caesalpinia sappan* L.). Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Bandung. 2002.
- Rowe, C Raymond. Handbook of Pharmaceutical Excipient Sixth Edition. Pharmaceutical Press. 2009. pp., 110, 326-329, 441, 593, 754.
- Shahiwala A., and Misra A. Studies in topical application of niosomally entrapped Nimesulide, *J Pharm Pharmaceutical Sciences*, 2002 5(3). pp 220-225.
- Titaley, Stany dkk. Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Pharamacon Jurnal Ilmiah Farmasi Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado*. 2014. hal 99-104.
- Ning M. Preparation and in-vitro and in-vivo evaluation of liposomal/niosomal gel delivery system for clotrimazole. *Drug Dev and Ind Pharm*. 2005; 31: 375-383.
- Samosir, R. C. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ketoprofen dengan Variasi Enhancer Permiasi Minyak Sesami (Sesame Oil), Minyak Kedelai (Soybean Oil), dan Asam Oleat (Oleic Acid). Skripsi Mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran. Jatinagor. 2012. Hal. 36.
- Agustin, R., Agoes, G., Sasanti. Studi Pengaruh Kompleks Siklodextrin terhadap Penetrasi Perkutane Peroksikam. *Jurnal Farmasi Indonesia* Vol.3 No.3. Januari 2007. Hal.111-118.
- Akhiles D., Bini KB., Kamath JV. Review on Span-60 Based Non-Ionic Surfactant vesicles (Niosomes) as Novel Drug Delivery. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences* ISSN India. 2012. Hal: 9-10
- Lingan MA., Sathali AH., Kumar M.R.V., Gokila A. Formulation and Evaluation of Topical Drug Delivery System Containing Clobetasol Propionate Niosome. *Scientific Reviews and Chemical Communications*. India. 2011. Hal.:12